

ELECTRONIC CONTROL BRAKE DEVICE

Publication number: JP2299962

Publication date: 1990-12-12

Inventor: TAKADA KOJI

Applicant: SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES

Classification:

- international: **B60T7/04; B60T8/00; B60T8/175; B60T8/32; B60T8/40; B60T8/44; B60T8/48; B60T13/14; B60T13/68; B60T7/04; B60T8/00; B60T8/17; B60T8/32; B60T8/40; B60T8/44; B60T8/48; B60T13/10; B60T13/68; (IPC1-7): B60T8/44**

- European: **B60T7/04B; B60T8/00; B60T8/44B; B60T13/14B2; B60T13/68C**

Application number: JP19890073557 19890325

Priority number(s): JP19890073557 19890325

Also published as:



EP0389993 (A1)

US5031968 (A1)

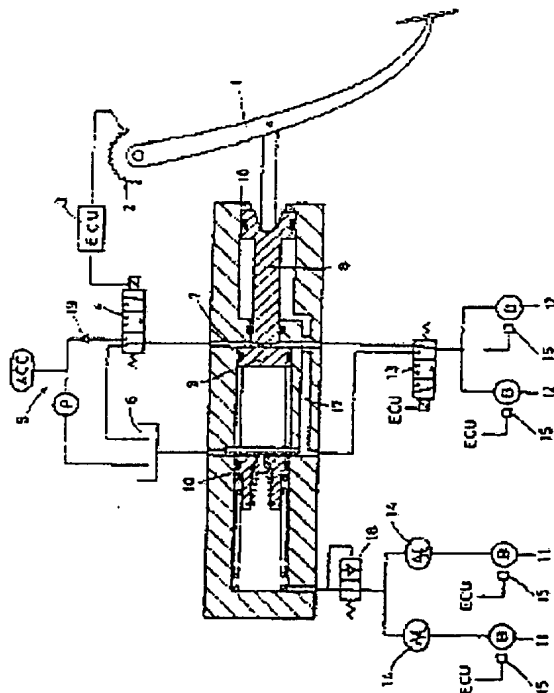
EP0389993 (B1)

Report a data error here

Abstract of JP2299962

PURPOSE: To improve reliability by a method wherein through control of a pressure regulating valve based on an output from a sensor to detect displacement of a control member, a liquid pressure is regulated, a pressure piston is driven by means of a liquid pressure guided to a pressure chamber, and the pressure piston is driven by a control member during failure in operation of a pressure system.

CONSTITUTION: Based on an output from a stroke detector 2 to detect movement of a brake pedal 1, a pressure regulating valve 4 is controlled by means of an electron control device 3 to regulate a liquid pressure from a pressure source 5, and the liquid pressure is fed to a pressure chamber 7. A control reaction force is exerted on a pedal 1 through a push rod 8 by means of a liquid pressure in the pressure chamber 7. Meanwhile, a pressure piston 9 is pressed together with a master piston 10, and a generated static pressure is fed to a brake 11 of a static pressure system. The pressure of the pressure system through the pressure chamber 7 is transmitted to a brake 12 of the pressure system as it is. During failure in operation of the pressure system, a control input is transmitted to the pressure piston 9 through a push rod 8, and the pressure regulating valve 4 is controlled so as to establish a given relation with a control stroke.



⑫ 公開特許公報(A)

平2-299962

⑤ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成2年(1990)12月12日

B 60 T 8/44

8510-3D

審査請求 有 請求項の数 13 (全12頁)

⑭ 発明の名称 電子制御ブレーキ装置

⑰ 特 願 平1-73557

⑱ 出 願 平1(1989)3月25日

⑲ 発 明 者 高 田 皓 司 兵庫県伊丹市昆陽北1丁目1番1号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内

⑳ 出 願 人 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

㉑ 代 理 人 弁理士 鎌 田 文二

明 細 書

1. 発明の名称

電子制御ブレーキ装置

2. 特許請求の範囲

(1) 入力入力に応じて動力圧源の圧力を調圧し、ブレーキ液圧を発生させる電子制御ブレーキ装置であって、

ペダル等の操作入力端と連動するブッシュロッドと、上記操作入力端と連動する部材の変位を検出する操作ストロークセンサと、このセンサの出力を含むセンサ情報に基づいて調圧指令を出す電子制御装置と、この電子制御装置の指令に応じて動力圧源及びリザーバと動圧室との間の連絡を調整し出力液圧を制御する調圧弁と、この調圧弁に連絡する上記動圧室及びこの動圧室の導入圧(調圧弁の出力液圧)を受けて駆動される動圧ピストンと、この動圧ピストンの動きに応じて少なくとも1系統のブレーキ回路に静圧を発生、供給するマスターシリンダとを有し、

動圧系正常時は、上記ブッシュロッドが一端に

動圧を受けて操作入力端に操作反力を与え、一方、動圧系失陥時は上記ブッシュロッドが上記動圧ピストンに接して操作入力をマスターシリンダに伝達し、さらに、上記電子制御装置は、調圧弁による調整圧力が操作ストロークと所定の関係をなすように制御を行って、正常時には静圧系ブレーキの所要液量に見合う動圧ピストンストロークよりも小さいブッシュロッドストロークにおいて上記所要液量に見合うブレーキ圧を発生させるように構成されていることを特徴とする電子制御ブレーキ装置。

(2) 上記電子制御装置は、車輪加減速度センサ又は車輪速度センサの出力から車輪加減速度を推定し、これを操作ストロークと所定の関係をなすように予め定めた目標減速度と比較して上記ストロークセンサによる検出ストロークに対し所定の車輪加減速度が得られるように制御を行うものである請求項1記載の電子制御ブレーキ装置。

(3) 上記操作入力端と連動する部材に復帰規制用のストッパを設け、操作入力0の状態、上記電

子制御装置が少なくとも上記車輪速度センサの情報に基いて必要時に調圧弁を制御し、自動ブレーキに必要な動圧及び静圧を発生し得るようにしてある請求項1又は2記載の電子ブレーキ制御装置。

(4) 静圧系に設けるアンチロック等の制御の可能な個別車輪制御装置が、動圧系から独立した液回路として設けられている請求項の1乃至3のいずれかに記載の電子制御ブレーキ装置。

(5) 静圧系に設けるアンチロック等の制御の可能な個別車輪制御装置が、減圧時は余剰のブレーキ液をリザーバに放出し、再加圧時は動圧系から液補充を受けるように構成されている請求項1乃至3のいずれかに記載の電子制御ブレーキ装置。

(6) 上記電子制御装置が、アンチロック制御中であると判断した場合、或いはベダルストロークに比し減速度過大であると判断した場合のみ閉になる切替弁を有した液路を介して静圧系と動圧系を接続してある請求項5記載の電子制御ブレーキ装置。

(7) 静圧系から動圧系への液流を阻止する逆止弁

を内部又は外部の直列位置に伴い、かつ、静圧系圧力がある一定値を上回ったときのみ閉になる切替弁を備える液路を介して静圧系と動圧系を接続してある請求項5記載の電子制御ブレーキ装置。

(8) 請求項6の接続液路用切替弁と請求項7の逆止弁を伴う接続液路用切替弁の両者を並列に備える液路を介して静圧系と動圧系を接続してある請求項5記載の電子制御ブレーキ装置。

(9) 上記マスターシリンダをシングルマスターシリンダとして静圧を第1系統に、動圧を第2系統に導入する2系統ブレーキシステムにした請求項の1乃至8のいずれかに記載の電子制御ブレーキ装置。

(10) 上記マスターシリンダをタンデムマスターシリンダとして各々の静圧を第1系統と第2系統に個別に導入し、動圧は静圧系のブースト圧として用いる2系統ブレーキシステムにした請求項1乃至8のいずれかに記載の電子制御ブレーキ装置。

(11) 上記マスターシリンダをタンデムマスターシリンダとして静圧系2系統と動圧系1系統の3系

統ブレーキシステムにした請求項1乃至8のいずれかに記載の電子ブレーキ装置。

(12) 上記プッシュロッドと動圧ピストンの相対移動量により動圧室に対する調圧弁又は動力圧源の連通を開閉制御する純機械的弁機構を付加し、上記相対移動量が第1の所定範囲内に保たれるとき（正常時の操作入力適正時とプッシュロッドに加わる操作反力過大時）には上記動圧室を調圧弁に接続し、上記相対移動量が第1の所定範囲よりも大きい第2の所定範囲を越えたときには動圧室への液圧供給元を上記動力圧源に切替え、その中間（第1の所定範囲から第2の所定範囲に至る間）においては調圧弁、動力圧源共に動圧室との連通を遮断するようにした請求項1乃至11のいずれかに記載の電子制御ブレーキ装置。

(13) 上記静圧系の圧力が正常な動力圧源の下限設定値を上回ったときに液路を開じてマスターシリンダからブレーキへの静圧の移動を阻止するリミット弁を設けた請求項1乃至12のいずれかに記載の電子ブレーキ装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、主として自動車の制動に用いる電子制御ブレーキ装置に関する。

(従来の技術と発明の課題)

アンチロック装置の普及に伴い、電子制御ブレーキ装置としてより高度の機能を持つものが要求されているが、種々提案されている従来のこの種の装置は、いずれも一長一短がある。即ち、下記の諸要求のうちいくつかを満足するものは数多くあっても、全てを満すものは得られていない。

- 1) 動力圧系又は電子制御系が失陥した場合、人力のみで最低限の減速度（例えば踏力50kgで0.3g以上）が得られること、
- 2) 動力圧系、電子制御系正常時は、軽踏力、かつ適度に短いベダルストロークで所望の減速度が得られること、
- 3) アンチロック機能は勿論、自動ブレーキの一種としてのトラクション機能も最小限の付加コストで実現できること、

4) 踏力-ペダルストローク-減速度の間に出来れば非線型を含む任意の関係を容易に持たせ得ること、

5) 構成部品数が極力少なく、安価でしかも高信頼性が得られること。

これ等のうち特に1)と2)の要求は、有効断面積を固定したマスターシリンダで少なくとも一系統を常時静圧的に作動させようとする、車輛総重量が少し重くなるだけで簡単に両立関係が崩れる。

また、この1)と2)の要件を両立させるために、正常時の有効断面積と失陥時の有効断面積を変化させる(切替える)方法を探ると、必然的に部品点数が増え、5)の要件との両立が困難になる。

一方、4)の要件については、踏力、ペダルストロークのいずれかと減速度の関係を電子的に制御するのは容易であるが、踏力-ペダルストロークの間の関係はメカニカルに決まる構成を採ったものが多い。従って、この場合には、上の1)と2)の要求の矛盾が表面化し、踏力-減速度の関係はうまく制御できても、ストローク-減速度の関係と

1)の要件との両立が難しくなる。あえて両立させると5)の要件との両立が難しくなる。

そこで、この課題対策として、踏力-ペダルストロークの間の関係をスプリングで規定したものがあるが、この場合、4)の要件は満足できても、スプリング反力が1)の機能を悪化させないようにする(マスターシリンダに対する踏力の伝達を邪魔しないようにする)ために、動圧系失陥時にスプリング反力を除去する手段が必要になり(これについては、例えば本願出願人の特開昭 61-163050号参照)、これまた5)の要件との両立が困難になる。

更に、カムとレバーを使ってペダルストロークと液圧を任意に制御しようとするものもある(US 4,603,918)が、これは、スプールバルブの反力がカム・レバー機構に伝わるので、摩擦によるロスが生じてスムーズな制御が望めない。また、このアメリカ特許の技術には、動圧系失陥時にブッシュロッドストロークが相当量無効になると云う固有の欠点も見られる。

この発明の課題は、上述した1)~5)の要求の全てを同時に満足させ得るブレーキ装置を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

この発明の電子制御ブレーキ装置は、ペダル等の操作入力端と連動するブッシュロッドと、上記操作入力端と連動する部材の変位を検出する操作ストロークセンサと、このセンサの出力を含むセンサ情報に基いて調圧指令を出す電子制御装置と、この電子制御装置の指令に応じて動力圧源及びリザーバと動圧室との間の連絡を調整し出力液圧を制御する調圧弁と、この調圧弁に連絡する上記動圧室及びこの動圧室の導入圧(調圧弁の出力液圧)を受けて駆動される動圧ピストンと、この動圧ピストンの動きに応じて少なくとも1系統のブレーキ回路に静圧を発生、供給するマスターシリンダとを有し、

動圧系正常時は、上記ブッシュロッドが一端に動圧を受けて操作入力端に操作反力を与え、一方、動圧系失陥時は上記ブッシュロッドが上記動圧ピ

ストンに接して操作入力をマスターシリンダに伝達し、さらに、上記電子制御装置は、調圧弁による調整圧力即ち動圧が操作ストロークと所定の関係をなすように制御を行って、正常時には静圧系ブレーキの所要液量に見合う動圧ピストンストロークよりも小さいブッシュロッドストロークにおいて上記所要液量に見合うブレーキ圧を発生させるように構成されている。

かかるブレーキ装置は、上の諸目標を達成するために、基本的特徴の上にいくつかの付加的特徴を積み重ね得るようにしてある。その基本的特徴と付加的特徴を項分けして下記する。

—基本的特徴—

先ず、1)の要件を成立させ得るマスターシリンダ径を選定する。そして、2)と4)の要求を満足させ得る動圧系を備える。

この動圧系は、操作入力端の操作ストローク又は操作入力端と連動する部材(例えばブッシュロッド)のストロークを検出し、この検出ストロークと所定の関係になるように動圧系の圧力を電子

的に制御する。また、この制御のためにプッシュロッドとマスターシリンダピストンは、互いに独立した動作を行えるようにしてある。なお、操作入力端はペダルが多いので、以下では操作ストロークをペダルストロークと云う。

－付加的特徴乃至配慮事項－

(a) 静圧系をタンデムマスターシリンダを用いて2系統用意してもよいし、静圧系は1系統のみとし、他系統は動圧を導入してもよい。静圧系を2系統用いる場合、動圧は静圧系のブースタ圧としてのみ利用してもよいし、静圧系2系統と動圧系1系統の計3系統とすることもできる。

(b) ペダルストローク（プッシュロッドストロークで検出しても実質フィーリングに効くのはこれと連動するペダルストローク）と対応させる目標特性としてブレーキ圧、例えば動圧系圧力を採ることもできるし、減速度を採ることもできる。

減速度を採る場合は、液压センサが要らず、コストメリットが大きい。また、この制御特性を速度に応じて変化させることは当然に考えられ、特

にストローク－減速度による制御とした場合、停止時のペダル押し返しを防ぐためにも停止時の特別制御及びスムーズにそこにつなげるための低速時の中間的制御が不可欠になるが、これ等の非線型特性は電子制御装置のプログラムによりいかようにも対処できる。

但し、この発明では動圧系の圧力がペダル反力として加えられるので、踏力－動圧系圧力の関係はプッシュロッドの動圧系圧力受圧面積（及びペダル比）で定まってしまう。

(c) ペダルストロークを検出して電子制御を行うので、動力圧源は正常でも電子制御系が失陥すれば動圧系が失陥し、静圧系のみしか働かないと云う事態が起り得る。この不都合を回避し、動力圧源が正常ならば、たとえ電子制御系が失陥しても、上記4)と2)の要求の中のストローク短縮の利点を失うのはやむを得ないとして、軽踏力と云う利点は確保したい場合、純機械的調圧弁を併設して通常の液压ブースタ機能を併用することができる。勿論この場合には併用のコストアップ分だけ上記

5)に関する利点が薄れる。

(d) 3)の要求に関してアンチロック装置は任意のタイプのものを組合せ得る。

減圧後の再加圧は、動圧系の圧液を再加圧源として静圧系に導入する方法と、静圧系には動圧系圧液を混ぜない方法がある。

安全度は後者の方が高いが、この場合、再加圧のためにいわゆる拡張式を用いると拡張用のピストンを必要とし、また、いわゆる環流式を用いると動力圧源用のリザーバ及びポンプとは別に一時貯溜の液溜め及びポンプを設ける必要があり、その分5)項の利点が減殺される。

これに対し、静圧系に動圧を導入する方式は5)項の利点が高い。但し、この方式では、動圧系失陥時にアンチロック機能を停止させる必要があり、また、静圧系失陥時には動圧系から静圧系への液移動を阻止する必要がある。このために必要な静圧系失陥検出については、本出願人の特願平1-44528号（平成1年2月23日出願）が一つの有効な手段となる。勿論、これ以外に電氣的検

出も可能であり、どちらを採るかは5)項との妥協問題である。

(e) トラクションコントロール他の自動ブレーキは電子制御であるので、機械的構成要素を付加しなくても、制御プログラムでいかようにも対処できる。

但し、通常の液压ブースタ機構を併用する場合の電子的制御は、ブースト圧を直接制御する方式や動力圧源の圧力を制御して液压ブースタの弁機構に導入する方式では自動ブレーキをかけるのが難しいので、リザーバに返す背圧を制御する方式にする。

(f) 1系統静圧系、他系統動圧系とした場合、1)の要件を満たすためのマスターシリンダ有効断面積は小さくなる。従って、動圧系失陥時のペダルストロークは大きくなる。特に、制動途中での動圧系失陥時は、それまでの減速度を維持しようとするとペダルストロークが大巾に大きくなる。このため、出来れば正常作動時のマスターシリンダとプッシュロッド間の距離を詰めておきたい。また、

そのためにアンチロック時のみならず正常時も動圧系から静圧系への液補充が起るようにしておきたい。しかし、この場合、静圧系失陥時に動圧系から静圧系への圧液流入を阻止するために何らかの静圧系失陥検出策が必要になる。後述する第2図の構造はかかる要求に応えたものであるが、正常時にも動圧を静圧系に補充する方式ならば、当然にアンチロック時の液補充も動圧系からまかなうことになるので(4)の項で述べた本出願人の平成1年2月23日出願の技術も応用可能である。

図動圧系において動力圧源の圧力を調整する調圧弁は、ブレーキペダルに不快な振動を与えないようにするため、極力滑らかな調整を行うことが望まれる。これについては、本出願人が別に提案している特開昭 63-288085号の請求項1に記載の液圧制御装置があり、この装置は本願の動圧系電子制御調圧弁として特に好適である。なお、同一構造の制御バルブは、上記出願の請求項の2に示した通り、アンチロック・トラクションコントロールの個別車輪制御にも有効である。

若干異径に作ることもできる。

また、図の装置は、トラクションコントロール等の自動ブレーキのためにプッシュロッド8の戻りを規制するストッパ16を設けるが、このストッパはペダル側に設けても差し支えない。

さらに、プッシュロッド8は本図に示す如くペダル1との連結部を太くする方が製作し易い。

このほか、動圧室7を液封する目的でプッシュロッド8の外周に嵌めたシールの背面には、そのシールの保護の観点から、図のようにリザーバに通じる液路17を形成して液を満たしておくのが望ましい。これを省略してコストダウンを計ることは勿論任意である。

次に、アンチロック装置は、動圧系については、減圧時にブレーキ液を直接リザーバに排出し、復圧時は動圧系から直接液補充を受ける2位置又は3位置制御弁13を設ければよい。その制御弁は、図のように1系統を一括して制御するものであってもよいし、各ブレーキ毎に固有の制御弁を備えることもできる。

(実施例)

第1図にこの発明の基本型を示す。

ブレーキペダル1の動きは、ポテンショメータ等のストローク検出器2で検出して電子制御装置3に伝えられる。一方、電子制御装置3はストローク信号を含めたセンサ情報に基づいて調圧弁4に駆動指令を出し、調圧弁4が動力圧源5及びリザーバ6と動圧室7との間の連結を制御し、所望の圧力を動圧室7に送り込む。

また、動圧室に導入された動圧系の圧力は、プッシュロッド8を介してペダル1に操作反力を与える一方、動圧ピストン9を押圧する。

動圧ピストン9はマスターシリンダピストン10と一体に作られており、従って動圧ピストン9が押されるとマスターシリンダピストン10も一緒に動き、マスターシリンダ内に静圧が生じてその圧力が静圧系のブレーキ11に伝達される。

一方、動圧室7を経由した動圧系の圧力はそのまま、動圧系のブレーキ12に伝達される。この装置におけるピストン9、10は、同径でもよく、

一方、静圧系には、図の場合、拡張式又は環流式等任意のアンチロック装置14を設け、静圧系と動圧系を切離して制御する方式を例示している。この例に拡張式を採用する場合の拡張ピストンの作動圧は、動力圧源の圧力、これを調圧した後の動圧系圧力のいずれを利用してよい。なお、静圧系のアンチロック装置は、復圧を動圧系からの液補充によって行うものでもよい。その例は第2図で説明する。

さて、アンチロック装置がある以上、各車輪には当然に車輪速センサ15が備え付けられている。この車輪速センサの情報を基に電子制御装置3が車輛の加減速度を演算し、その演算結果とストローク検出器2の情報を突き合わせて調圧弁4に適切な調圧指令を出す。このため、電子制御装置3は、車輪速センサの情報から車輛速度を推定して制御に用いるだけでなく、他のセンサを設けてその情報をも加味することができる。このような付加的に用い得るセンサとしては、車輛加減速度を直接検知するセンサ、車輛の対地速度を直接検知

するセンサ、動圧系の圧力を検出するセンサ、電源電圧を検出するセンサ等があり、いずれも制御精度を高めるのに役立つ。

また、故障検知に利用できるセンサとしてマスターシリンダピストンのストロークセンサ、静圧系圧力の検出センサ、動力圧源圧力の検出センサ等もそれなりに有用である。

更に、前進・後退識別センサ、ギヤー位置識別センサ、アクセルペダルストロークセンサ、エンジンスロットル開度センサ等を付加することもできる。これ等の付加的センサを必要に応じて設ける場合のセンサの種別選択はコストとの兼ね合いで決めればよい。

トラクションコントロールは、人的な入力（踏力乃至ペダルストローク）の無い時に駆動輪に必要な量のブレーキをかけるのであるから、基本的には車輪速センサがあれば実施可能である。この上に車輪減速度センサが付加されていると制御上特に有用であり、液圧センサがあればなおさら有用である。

いるときにはプッシュロッド8と動圧ピストン9は互いに離れ、両者間にその時の圧力に見合う間隙を保ちながら制御される。

一方、プッシュロッド8の有効受圧部面積は、ブレーキ液圧即ち近似的には減速度に対してどの位のペダル反力即ち所要踏力を与えたら望ましいかにより選定される。なお、正常時のペダルフィールとして踏力はプッシュロッド8の面積により、また、ペダルストロークは電子制御プログラム（極めて容易に任意の非線型特性を付与し得る）により決定されるので、マスターシリンダピストン10の断面積は正常時のペダルフィールとは無関係になる。

但し、このままでは、動力圧源正常時でも、動力圧源の圧力に見合う以上の過大踏力が加えられたとき、ペダル1が正常時の8、9間の間隙を埋めるべく一気に前進する恐れがある。従って、この不都合を避けるために、静圧系の圧力が正常な動力圧源の下限設定圧を上回ったならば、そのときの上流又は下流側の圧力で作動してマスターシ

また、この発明では、電子制御装置3による制御で全系統に適度な圧力を発生させるので、駆動輪のみにブレーキ圧をかけようとするときには非駆動輪は0圧のまま保持する必要がある。従って、非駆動輪に設けるアンチロック装置は、非駆動輪の系統が動圧系であれ、静圧系であれ保持位置（液圧遮断位置）のあるタイプの制御弁が必要である。

停止保持（マニュアルトランスミッション車の坂道発進、オートマチックコントロール車のクリープ防止等）もそれなりのセンサと電子制御装置のプログラム追加で簡単に対処できる。

このほか、この発明におけるマスターシリンダピストン10の断面積は、動圧系失陥時にプッシュロッド8が動圧ピストン9を直接押圧する場合に踏力が過大にならないことを念頭において設定される。従って、正常時の良好なペダルストローク即ちプッシュロッドストロークに比べると動圧ピストン及びマスターシリンダピストンのストロークが過大になり、正常にブレーキを作動させて

リングからブレーキ11に向けての圧液の移動を阻止するリミット弁18を設けるとよい。さらに、そのような状態ではペダルストロークが過大であるから調圧弁4は全開していると考えられ、動力圧源5への動圧の逆流が懸念されるので、逆止弁19を用いてこれに対処しておくといよい。

第2図は、通常の純機械的弁機構を用いて液圧ブースタを併用した場合の一例である。この図では、静圧系への液補充を動圧系から行う例も重ねて示してあるが、この2つの特徴は切離して実施することもできる。

図のように、本実施例では動圧ピストン9を第1図のものよりも大径に作り、その内部にスプール弁機構20を組み込むと共に9の外周部に高压導入部21と低压導入部22を設けてある。

高压導入部21は動力圧源5の液圧をスプール弁機構20に伝達し、一方、低压導入部22は電子制御装置3の指令に基づいて調圧された液圧、即ち調圧弁4からの出力液圧をスプール弁機構20に伝達する。また、スプール弁機構20は、その

中に含まれるスプール23が動圧ピストン9に対して設定量を越える相対位置変化を生じたときに動圧の供給元を調圧弁4から動力圧源5に切替える。

即ち、この装置においては、動力圧源5と電子制御装置3が共に正常であれば、ペダルストローク検出器2で検出されたストロークに応じて電子制御装置3が調圧弁4を駆動し、この調圧弁4から出力された調圧後の動圧が低圧導入部22を経由して動圧室7に導入される。この時、同一液圧に対し、マスターシリンダピストン10の有効断面積から定まる静圧系のストローク（動圧ピストンストローク）の方が電子制御の入力となるペダルストローク（ブッシュロッドストローク）よりも大きいから、ブッシュロッド8は弁機構20から離れている。そのため、スプール弁機構のスプール23はスプリング24の力でストップ25に押し当てられる。この状態ではスプール23中の液通路と動圧ピストン9中の液通路の相対位置関係により、動圧室7は、動力圧源5の液圧を受けて

いる高圧導入部21との連通が断たれ、調圧弁4につながる低圧導入部22と通じている。

また、電子制御装置3は失陥しているが動力圧源5は正常に作動しているときには、調圧弁4が弁内部のスプリングの力でリザーバ6と低圧導入部22を連通させる状態（図がその状態）になる。この状態では、ブッシュロッド8に作用する反力用の液圧は0であり、従って、ブッシュロッド8はスプール23を直接押圧する。この押圧力を受けたスプール23は、図中左方に移動し、一方、この移動当初は動圧室7の圧力が0のため、また、マスターシリンダピストンのリターンスプリング力がスプール23のリターンスプリング24の力よりも大きいため、動圧ピストン9は停止しており、そのため、9と23の間に正常時には生じない大きな相対移動が生じて低圧導入部22と動圧室7の連通が断たれ、次いで動圧室7が高圧導入部21につながる。このため、動圧室7に動力圧源5の圧液が導入され、さらに、その圧力はスプール23の左端にも作用するのでスプール23が

衝合しているブッシュロッドを介してペダル1に操作反力として伝えられる。この時、スプール23は当然のことながらストップ25から離れている。

以後、スプール23は、ペダルに加えられる踏力と動圧による反力との大小関係に応じて動圧室7を高圧導入部21に連通したり、リザーバ6とつながっている低圧導入部22に連通したりしながらバランスを保ち、これによって通常の液圧ブースタ機能が電子制御装置失陥時にも発揮される。

この装置の場合、スプール23の面積とブッシュロッド8の面積の選び方次第で踏力と液圧（近似的には減速度）の関係を電子制御装置失陥時、正常時を通じて同じにすることもでき、また、若干異ならしめることもできる。但し、ペダルストロークの短縮効果を生じるのは、電子制御装置も正常なときだけである。

なお、動力圧源5が失陥すると、ブッシュロッド8が部26、27を介して動圧ピストン9を直接押圧し、静圧系のみが加圧される。この場合

は、ペダルストローク短縮効果の他、踏力低減効果も、更には動圧が失われるので動圧系が1系統に導入されているならばその系統のブレーキ力も失われる。

次に、動圧系から静圧系への液補充について説明する。

上記(1)の項で述べたように、1系統静圧系、他系統動圧系とした場合、アンチロック時のみならず正常時もマスターシリンダピストン即ち動圧ピストンとブッシュロッドの間の距離を詰めるために動圧系から静圧系に液補充を行うようにしておくのが望ましい。また、この動圧系から静圧系への液補充については、次の4つのケースに対処できるようにしておくのが望ましい。

- イ) 動圧系失陥時液補充禁止
- ロ) 静圧系失陥時液補充禁止
- ハ) 低踏力での静圧系アンチロック作動時液補充許容
- ニ) ペダルストロークに対して減速度過大時液逆流許容

これ等のうち、イ)は静圧系からの液流失防止、ロ)は動圧系からの液流出防止、ハ)は静圧系圧力が相当低くてもアンチロックが正常に機能し得るようにするためである。

また、ニ)は、正常的に動圧系からの液補充でマスターシリンダピストン10及び動圧ピストン9をプッシュロッド8側に押し戻した後ペダル1を緩めると、静圧系の剛性が低いため多量の液がブレーキ系から押し戻される結果、ペダルストロークの後退時に正常なストローク-減速度関係、即ち、ストローク-液圧関係に比し、ストローク過小乃至減速度過大の現象が起り、従って、その回避策としてペダル前進時に動圧系から補充された液量に見合う量の液を静圧系から放出しなければならないからである。なお、この液放出は、アンチロック制御弁14からリザーバ6に逃がしてもよいが、それよりも動圧系に逆流させて調圧弁4を介して逃がす方が制御がし易い。

本実施例では上記イ)〜ニ)の4つのケースに対して、図のように動圧系と静圧系を液路29で結び、

ックが作動しない)、ペダルストロークも過大状態故、切替弁30は閉、また、静圧系が昇圧しないから切替弁32も閉となって液路29が完全に閉ざされる。

一方、ハ)及びニ)のケースではいずれも切替弁30が開となるため、ハ)のケースでの動圧系から静圧系への液補充、ニ)のケースでの静圧系から動圧系への液逆流の目的が達成される。

このように、実施例の構成であるとイ)〜ニ)の各ケースに対処できて好ましいが、コスト面から逆止弁31を伴う弁32を省略したり、或いは31、32を残して30を省略したりすることは任意である(但し、省略すると電子制御装置に要求される制御アルゴリズムが複雑になる)。

また、図のように動圧系から液を補充する場合には、動圧系の失陥を検出してアンチロック制御弁14の作動を禁止する必要がある(制御弁30を設ける場合にはこれも作動禁止にする。)このための動圧系失陥検出法として一番簡単なのは、動力圧源5に低圧警報用の圧力スイッチを設ける

その液路中に電磁切替弁30と逆止弁31を内蔵する応圧切替弁32を並列に挿入すると言う簡単な付加構成で対処している(逆止弁は32から独立させて30との並列位置で32と直列に設けてもよい)。

即ち、電磁切替弁30は、電子制御装置3がアンチロック制御中であるか又はペダルストロークに比して減速度過大であると判断したときのみ開く。

一方、逆止弁31を伴う応圧切替弁32は、静圧系圧力がある一定値を上回ったときのみ開く。

このようにしておくと、上記イ)のケース、つまり動圧系失陥時は、アンチロック作動が禁止され、また、ペダルストローク短縮効果が失われて減速度に対しストローク過大状態となるため、切替弁30が閉になり、さらにこの弁30と並列な回路は逆止弁31が働いて液路29を介しての静圧系から動圧系への液流出が防止される。

また、ロ)のケース、つまり静圧系失陥時は、静圧系の車輪はロックする可能性が無く(アンチロ

ことである。

作動禁止の他の手法として例えば切替弁30と直列に応圧切替弁を設け、動力圧源圧力が一定値を下回ったときにその応圧切替弁を閉にする方法も採り得るが、この場合、アンチロック制御弁14からリザーバ6に至る液路にも同様の応圧切替弁を設ける必要がある。

このほか、作動禁止時期を電子制御装置3で判断してそこから禁止指令を発することもできる。即ち、動圧系失陥時はアンチロック作動開始前にペダルストローク過大、減速度過小となること、及び静圧系がロック傾向を示すとき動圧系は全くロック傾向を示さないことに着目すれば3によるアンチロック禁止時期の判断及びそれに基づく禁止指示が可能である。

図中18、19は、第1図でも述べたリミット弁と逆止弁である。この場合のリミット弁18は、過大踏力によるペダルの過剰前進防止以外にアンチロック対応にも有効である。即ち、動力圧源正常時に過大踏力でペダルが前進し、プッシュロ

ド8が動圧ピストン9を直接押した場合、静圧系圧力は過大であり車輪がロックする。従って、アンチロック減圧を禁止しないことが望まれるが、アンチロック減圧によるペダルストロークの増加を防止するには液補充が不可欠である。しかし、静圧系圧力が動圧系圧力を上回っていれば液補充がなされない。図のリミット弁18は、静圧系のリミット弁下流側圧力の異常昇圧を防止するので、かかる不都合も解消される。

なお、この実施例は、構成の特徴部を理解し易くするため、実際の製作時に必要な部品の分割、結合構造等は省略してある。

また、使用するマスターシリンダ、ブースク弁機構等は、あくまでも一例を示したものであって、これ等の要素の構造等は図例にこだわるものではなく、公知の任意の構造を採用してよい。

勿論、通常の純機械的液圧ブースク機構の無い装置の静圧系に第2図の如く動圧系から液補充を行うことも任意である。

(効果)

3……電子制御装置、 4……調圧弁、
 5……動力圧源、 6……リザーバ、
 7……動圧室、 8……プッシュロッド、
 9……動圧ピストン、
 10……マスターシリンダピストン、
 11、12……ブレーキ、
 13……3位置制御弁(アンチロック装置)、
 14……アンチロック装置、
 15……車輪速センサ、16……ストップ、
 18……リミット弁、 19……逆止弁、
 20……スプール弁機構、
 21……高圧導入部、 22……低圧導入部、
 23……スプール、 24……スプリング、
 25……ストップ、 26、27……銑部、
 28……マスターシリンダピストンのリターン
 プリング、
 29……液路、 30……電磁切替弁、
 31……逆止弁、 32……応圧切替弁。

以上述べたように、この発明によれば、前述した諸要求(目標)のうち1)の要件を成立させ得るマスターシリンダ径の選定、2)、4)の要件を満足させ得る動圧系の採用、動圧系圧力を操作ストロークと所定の関係をなす圧力にするための操作ストローク信号に基いた電子的制御、その制御のためのプッシュロッドとマスターシリンダピストンの分離及び動圧系圧力によるプッシュロッドへの操作反力の付与を基本的特徴としてこの上にいくつかの付加的特徴を積み重ね得るようにしたものであるから、1)~5)の諸要求を全てを同時に満足させることができ、多機能、高信頼性、低コストの電子制御ブレーキ装置を提供することが可能になる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明のブレーキ装置の基本型を簡略化して示す断面図、第2図は他の実施例を簡略化して示す断面図である。

1……ブレーキペダル、
 2……ストローク検出器、

手 続 補 正 書 (自発)

平成 2 年 1 月 12 日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

平成1年特許願第73557号

2. 発明の名称

電子制御ブレーキ装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 大阪市中央区北浜四丁目5番33号
氏名(名称) (213) 住友電気工業株式会社

4. 代理人

住所 〒542 大阪市中央区日本橋1丁目18番12号

氏名 (7420) 弁護士 鎌田 文二
電話大阪 06 (631) 0021 (代表)

5.

6. 補正の対象 明細書の「特許請求の範囲」の欄および「発明の詳細な説明」の欄

7. 補正の内容 別紙のとおり



特許請求の範囲

(1) 人力入力に応じて動力圧源の圧力を調圧し、ブレーキ液圧を発生させる電子制御ブレーキ装置であって、

ペダル等の操作入力端と連動するブッシュロッドと、上記操作入力端と連動する部材の変位を検出する操作ストロークセンサと、このセンサの出力を含むセンサ情報に基いて調圧指令を出す電子制御装置と、この電子制御装置の指令に応じて動力圧源及びリザーバと動圧室との間の連絡を調整し出力液圧を制御する調圧弁と、この調圧弁に連絡する上記動圧室及びこの動圧室の導入圧(調圧弁の出力液圧)を受けて駆動される動圧ピストンと、この動圧ピストンの動きに応じて少なくとも1系統のブレーキ回路に静圧を発生、供給するマスターシリンダとを有し、

動圧系正常時は、上記ブッシュロッドが一端に動圧を受けて操作入力端に操作反力を与え、一方、動圧系失陥時は上記ブッシュロッドが上記動圧ピストンに接して操作人力をマスターシリンダに伝

補 正 の 内 容

- (1) 特許請求の範囲を別紙の通り補正します。
(2) 明細書第21頁14～17行目の「動力圧源正常時でも、……前進する恐れがある。」を下記に補正します。

「マスターシリンダ径が細目に設定されるだけに不必要な過大踏力に加えられた時、異常に大きな静圧が発生し、静圧系の強度上好ましくない事態も想定される。」

- (3) 同書第22頁2～6行目の「さらに、そのような状態では……対処しておくといよい。」を削除します。

- (4) 同書第30頁16行目の「18、19は、」を「18は、」に補正します。

- (5) 同書第30頁17行目の「と逆止弁」を削除します。

- (6) 同書第30頁18行目の「によるペダルの過剰前進防止以外に」を「時の」に補正します。

達し、さらに、上記電子制御装置は、調圧弁による調整圧力が操作ストロークと所定の関係をなすように制御を行って、正常時には静圧系ブレーキの所要液量に見合う動圧ピストンストロークよりも小さいブッシュロッドストロークにおいて上記所要液量に見合うブレーキ圧を発生させるように構成されていることを特徴とする電子制御ブレーキ装置。

- (2) 上記電子制御装置は、車輪加減速度センサ又は車輪速度センサの出力から車輪加減速度を推定し、これを操作ストロークと所定の関係をなすように予め定めた目標減速度と比較して上記ストロークセンサによる検出ストロークに対し所定の車輪加減速度が得られるように制御を行うものである請求項1記載の電子制御ブレーキ装置。

- (3) 上記操作入力端と連動する部材に復帰規制用のストッパを設け、操作入力0の状態で、上記電子制御装置が少なくとも上記車輪速度センサの情報に基いて必要時に調圧弁を制御し、自動ブレーキに必要な動圧及び静圧を発生し得るようにして

ある請求項1又は2記載の電子制御ブレーキ装置。

(4) 静圧系に設けるアンチロック等の制御の可能な個別車輪制御装置が、動圧系から独立した液回路として設けられている請求項の1乃至3のいずれかに記載の電子制御ブレーキ装置。

(5) 静圧系に設けるアンチロック等の制御の可能な個別車輪制御装置が、減圧時は余剰のブレーキ液をリザーバに放出し、再加圧時は動圧系から液補充を受けるように構成されている請求項1乃至3のいずれかに記載の電子制御ブレーキ装置。

(6) 上記電子制御装置が、アンチロック制御中であると判断した場合、或いはベダルストロークに比し減速度過大であると判断した場合のみ閉になる切替弁を有した液路を介して静圧系と動圧系を接続してある請求項5記載の電子制御ブレーキ装置。

(7) 静圧系から動圧系への液流を阻止する逆止弁を内部又は外部の直列位置に伴い、かつ、静圧系圧力がある一定値を上回ったときのみ閉になる切替弁を備える液路を介して静圧系と動圧系を接続

してある請求項5記載の電子制御ブレーキ装置。

(8) 請求項6の接続液路用切替弁と請求項7の逆止弁を伴う接続液路用切替弁の両者を並列に備える液路を介して静圧系と動圧系を接続してある請求項5記載の電子制御ブレーキ装置。

(9) 上記マスターシリンダをシングルマスターシリンダとして静圧を第1系統に、動圧を第2系統に導入する2系統ブレーキシステムにした請求項の1乃至8のいずれかに記載の電子制御ブレーキ装置。

00 上記マスターシリンダをタンデムマスターシリンダとして各々の静圧を第1系統と第2系統に個別に導入し、動圧は静圧系のブースト圧として用いる2系統ブレーキシステムにした請求項1乃至8のいずれかに記載の電子制御ブレーキ装置。

00 上記マスターシリンダをタンデムマスターシリンダとして静圧系2系統と動圧系1系統の3系統ブレーキシステムにした請求項1乃至8のいずれかに記載の電子制御ブレーキ装置。

02 上記プッシュロッドと動圧ピストンの相対移

動量により動圧室に対する調圧弁又は動力圧源の連通を開閉制御する純機械的弁機構を付加し、上記相対移動量が第1の所定範囲内に保たれるとき（正常時の操作入力適正時とプッシュロッドに加わる操作反力過大時）には上記動圧室を調圧弁に接続し、上記相対移動量が第1の所定範囲よりも大きい第2の所定範囲を超えたときには動圧室への液圧供給元を上記動力圧源に切替え、その中間（第1の所定範囲から第2の所定範囲に至る間）においては調圧弁、動力圧源共に動圧室との連通を遮断するようにした請求項1乃至11のいずれかに記載の電子制御ブレーキ装置。

03 上記静圧系の圧力が正常な動力圧源の下限設定値を上回ったときに液路を閉じてマスターシリンダからブレーキへの静圧の移動を阻止するリミット弁を設けた請求項1乃至12のいずれかに記載の電子制御ブレーキ装置。